



UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET ORGANIZACIONIH NAUKA

INFORMACIONI SISTEMI I TEHNOLOGIJE

Priručnik za pripremu prijemnog ispita

STUDIJSKI PROGRAM INFORMACIONI SISTEMI I TEHNOLOGIJE





INFORMACIONI SISTEMI I TEHNOLOGIJE
Priručnik za pripremu prijemnog ispita
Studijski program Informacioni sistemi i tehnologije

Beograd,
2017.

INFORMACIONI SISTEMI I TEHNOLOGIJE
Priručnik za pripremu prijemnog ispita
Studijski program Informacioni sistemi i tehnologije

Urednik
Prof. dr Zoran Marjanović

Recenzenti
Prof. dr Vladan Jovanović
Prof. dr Ivan Luković

I z d a v a č
Fakultet organizacionih nauka (FON),
Beograd, ul. Jove Ilića br. 154, tel. 011/3950-800
<http://www.fon.bg.ac.rs>

Za izdavača
Prof. dr Milija Suknović, dekan

Priprema
Tehnički tim FON-a

T i r a ž
500 primeraka

I Izdanje

Š t a m p a
NEWPRESS, Smederevo

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд
007:004(075.8)(076)

INFORMACIONI sistemi i tehnologije : priručnik za pripremu prijemnog ispita : studijski program Informacioni sistemi i tehnologije / [urednik Zoran Marjanović]. - 1. izd. - Beograd : Fakultet organizacionih nauka, 2017 (Smederevo : Newpress). - VI, 254 str. : ilustr. ; 25 cm

Tiraž 500. - Bibliografija uz svako poglavlje.

ISBN 978-86-7680-342-2

a) Информациона технологија – Вежбе
COBISS.SR-ID 237499404

P R E D G O V O R

Oblast informacionih sistema i tehnologija ima veoma dinamičan razvoj na svetskom nivou. Fakultet organizacionih nauka je matičan za navedenu oblast na Beogradskom univerzitetu i već nekoliko decenija obrazuje studente za prepoznatljive i jasno definisane profesije i zanimanja u oblasti informacionih sistema, informacionih tehnologija, poslovne inteligencije i ISiT menadžmenta. Potražnja za inženjerima u navedenim oblastima u stalnom je rastu, kako u nacionalnim okvirima i u okruženju, tako i na svetskom nivou. Ponuda poslova, kretanja na tržištu, kao i trendovi u privredi, društvu, organima državne uprave i drugim javnim institucijama, nedvosmisleno ukazuju na tu činjenicu. Znanja stečena na osnovnim studijama studijskog programa Informacioni sistemi i tehnologije ne mogu u potpunosti da zadovolje navedene potrebe tržišta i društva. Stoga je Fakultet organizacionih nauka akreditovao studijski program Informacioni sistemi i tehnologije na diplomskim akademskim (master) studijama, kako bi studentima ponudio znanja i kompetencije u skladu sa dinamikom ponude poslova na tržištu.

Studijski program Informacioni sistemi i tehnologije na diplomskim akademskim studijama osmišljen je kao prirodni nastavak osnovnih akademskih studija studijskog programa Informacioni sistemi i tehnologije. U tom smislu, program omogućuje produbljivanje stečenih i sticanje novih znanja iz baza podataka, razvoja informacionih sistema, informacionih tehnologija, računarskih mreža, poslovne inteligencije i različitih aspekata upravljanja informacionim sistemima. Sadržaj studijskog programa je pogodan i za studente koji su završili osnovne studije na nekoj drugoj visokoškolskoj ustanovi, u nekoj od oblasti tehničko-tehnoloških ili drugih nauka, a koji žele stručno usavršavanje i sticanje diplome iz oblasti informacionih sistema i tehnologija. Na ovom studijskom programu su 4 studijske grupe: Informacioni sistemi, Informacione tehnologije, Poslovna inteligencija i ISiT menadžment.

Ova knjiga je rezultat zajedničkog rada nastavnika i saradnika angažovanih na izvođenju nastave i ostalih nastavnih aktivnosti na navedenom studijskom programu. Među njima su i nastavnici koji su osmislili strukturu i sadržaj studijskog programa i koji vode računa o tome da studijski program bude savremen i atraktivan, tako što prate i uključuju u sadržaj programa najnovija svetska dostignuća u oblasti informacionih sistema i tehnologija. Struktura knjige prati strukturu studijskog programa, tako što za svaku studijsku grupu ima posebno poglavlje. Nazivi poglavlja knjige su isti kao nazivi studijskih grupa.

Osnovna namena knjige je da posluži kao priručnik za pripremu prijemnog ispita za upis na studijski program Informacioni sistemi i tehnologije na diplomskim akademskim (master) studijama. Iz navedene namene proizilazi i sadržaj poglavlja knjige. Svako poglavlje, u osnovi, pruža uvid u odgovarajuću naučnu oblast na nivou koji je obuhvaćen izučavanjem na osnovnim akademskim studijama. Pored osnovne namene, zahvaljujući upravo tome što svako poglavlje daje sažet pregled odgovarajuće naučne oblasti, knjiga

može poslužiti i kao dopunska literatura za neke predmete na osnovnim akademskim studijama studijskog programa Informacioni sistemi i tehnologije.

Autori poglavlja su:

Informacioni sistemi	Dr Zoran Marjanović Dr Nenad Aničić Dr Milica Vučković Dr Siniša Nešković Dr Sladan Babarogić Dr Ognjen Pantelić Dr Marko Petrović Dr Nina Turajlić Miroslav Ljubičić Srđa Bjeladinović Dejan Stojimirović Ana Pajić Elena Milovanović
Informacione tehnologije	Dr Dejan Simić Dr Miroslav Minović Dr Miloš Milovanović
Poslovna inteligencija	Dr Milija Suknović Dr Boris Delibašić Dr Milan Vukićević Dr Miloš Jovanović
ISiT menadžment	Dr Zoran Marjanović Dr Ivana Mijatović Dr Vidan Marković Dr Mladen Čudanov Dr Ognjen Pantelić Srđa Bjeladinović

Autori su svesni mogućih propusta, koje sa sobom nosi prvo izdanje jedne ovakve knjige, i biće zahvalni i raspoloženi da prihvate svaku konstruktivnu sugestiju i predlog za poboljšanje, kako bi naredno izdanje bilo kvalitetnije i bolje služilo svrsi.

U r e d n i k

*U Beogradu,
juna 2017. godine*

SADRŽAJ

1	INFORMACIONI SISTEMI	1
1.1	Osnovni pojmovi IS	1
1.1.1	Informacioni sistem	1
1.1.2	Tipovi informacionih sistema	4
1.1.3	Metodološki pristupi razvoju informacionih sistema	5
1.2	Analiza i projektovanje IS	7
1.2.1	Objektno-orijentisani pristup	7
1.2.2	Prikupljanje i analiza korisničkih zahteva	10
1.2.3	UML dijagrami	11
1.2.3.1	UML dijagram klasa	13
1.2.3.2	UML dijagram objekata	18
1.2.3.3	UML dijagram slučajeva korišćenja	19
1.2.3.4	UML dijagram sekvenci	22
1.2.3.5	UML dijagram komunikacije	25
1.2.3.6	UML dijagram prelaza stanja	27
1.2.4	Modelom-vođen razvoj IS	29
1.2.4.1	Arhitektura zasnovana na modelima	32
1.2.4.2	Domensko-specifično modelovanje	34
1.2.5	CASE alati	35
1.3	Modelovanje poslovnih procesa informacionih sistema	38
1.3.1	Pojam poslovnih procesa i modelovanja organizacionih sistema	38
1.3.1.1	Osnovni pojmovi	38
1.3.1.2	Orkestracija i koreografija poslovnih procesa	40
1.3.1.3	Teorijske osnove modelovanja poslovnih procesa	40
1.3.2	Standardni jezici za modelovanje poslovnih procesa	41
1.3.2.1	UML Dijagram aktivnosti	41
1.3.2.2	BPMN standard	42
1.3.2.2.1	Osnovni BPMN koncepti	42
1.3.2.2.2	Vrste BPMN dijagrama	45
1.3.3	Osnove metodologije upravljanja poslovnim procesima	46
1.3.3.1	Problem identifikacije poslovnih procesa	46
1.3.3.2	Životni ciklus metodologije upravljanja poslovnim procesima	47
1.3.4	Automatizacija poslovnih procesa	48
1.4	Implementacija IS	50
1.4.1	Pregled softverskih arhitektura	50
1.4.1.1	Arhitektura IS	51
1.4.1.2	Karakteristični stilovi (uzori) za arhitekture IS	52
1.4.1.2.1	Klijent-server dvoslojna, troslojna i višeslojna arhitektura	52

Sadržaj

1.4.1.2.2	Arhitektura zasnovana na komponentama	54
1.4.1.2.3	Arhitekture zasnovane na porukama i događajima	54
1.4.1.2.4	Web arhitekture	55
1.4.1.2.5	Servisno orijentisana arhitektura	56
1.4.1.2.6	Cloud arhitekture	57
1.4.2	Programski jezici u kontekstu implementacija IS	57
1.4.2.1	Uvod	57
1.4.2.2	Specifikacija i implementacija programskih jezika	59
1.4.2.2.1	Specifikacija programskih jezika	59
1.4.2.2.2	Implementacija programskih jezika	60
1.4.2.3	Apstrakcije u programskim jezicima	63
1.4.2.4	Jezičke paradigme	63
1.4.3	Okviri	65
1.4.3.1	Uvod	65
1.4.3.2	Osnovni pojmovi	65
1.4.3.2.1	Pojam okvira	65
1.4.3.2.2	Ključne karakteristike okvira	66
1.4.3.2.3	Klasifikacija okvira	67
1.4.3.2.4	Uzori i okviri	69
1.4.3.2.5	Biblioteke i okviri	70
1.4.3.3	Primena važnijih savremenih okvira na slojeve logičke arhitekture	70
1.4.3.3.1	Sloj korisničkog interfejsa	70
1.4.3.3.2	Sloj poslovne logike	71
1.4.3.3.3	Sloj podataka	71
1.4.4	Standardi implementacije	72
1.4.4.1	UML Dijagram komponenti	73
1.4.4.2	UML Dijagram razmeštaja	74
1.4.4.3	UML Profili	75
LITERATURA		76
2 INFORMACIONE TEHNOLOGIJE		79
2.1 Murov i Amdalov zakon		79
2.1.1	Murov zakon (Moore's law)	79
2.1.2	Amdalov zakon (Amdahl's law)	80
2.2 Arhitektura računara		82
2.2.1	Von Neumann-ova (Princeton) i Harvard arhitektura	83
2.2.2	Izvršavanje instrukcija	87
2.2.3	Model komunikacije između centralnog procesora i glavne memorije	88
2.2.4	Klasifikacija računara prema arhitekturi skupa instrukcija	90
2.2.5	Načini za poboljšanje performansi savremenih računara	90
2.3 Informaciona bezbednost		91
2.3.1	Mehanizmi informacione bezbednosti	93
2.3.1.1	Šifrovanje podataka	93

2.3.1.2	Digitalni potpis	93
2.3.1.3	Autentifikacija	94
2.3.1.4	Autorizacija	94
2.3.1.5	Virtuelne privatne mreže	94
2.3.1.6	Kontrola pristupa	95
2.3.1.7	Mrežne barijere	95
2.3.2	Principi informacione bezbednosti	95
2.3.2.1	Princip najmanje privilegije	95
2.3.2.2	Princip ekonomije bezbednosnog mehanizma	95
2.3.2.3	Princip potpunog posredovanja	96
2.3.2.4	Princip otvorenog dizajna	96
2.3.2.5	Princip razdvajanja privilegije	96
2.3.2.6	Princip psihološke prihvatljivosti	96
2.3.3	Standardi serije ISO 27000	96
2.4	Računarske mreže	97
2.4.1	Mrežne aplikacije (Aplikativni sloj)	98
2.4.2	Usluga prenosa podataka	103
2.4.3	Jezgro mreže	104
2.4.3.1	Fizički medijumi i veze	106
2.4.3.2	Projektovanje mreže i mrežne infrastrukture	107
2.4.3.3	Uredaji za komutiranje paketa	108
2.4.3.4	Interfejsi	109
2.4.3.5	Podmrežavanje	109
2.5	Interakcija čovek-računar	113
2.5.1	Osnove interakcije čoveka i računara	113
2.5.2	Upotrebljivost interaktivnih sistema	113
2.5.3	Upotrebljivost kao deo prihvatljivosti sistema	113
2.5.4	Komponente upotrebljivosti	114
2.5.4.1	Lakoća učenja	115
2.5.4.2	Efikasnost korišćenja	116
2.5.4.3	Pamtljivost	116
2.5.4.4	Mali broj grešaka	116
2.5.4.5	Subjektivno zadovoljstvo	116
2.5.4.6	Evaluacija korisničkih interfejsa	117
2.5.4.7	Planiranje i ciljevi testiranja	117
2.5.4.8	Planiranje testiranja	117
2.5.4.9	Regrutacija test korisnika	118
2.5.4.10	Odabir istraživača	118
2.5.4.11	Etički aspekti testiranja sa ljudima	118
2.5.4.12	Merenje performansi	119
2.6	Multimediji	121
2.6.1	Multimedijalni podaci	121
2.6.2	Kompresija multimedijalnih podataka	122

Sadržaj

2.6.3	Problem semantičke prirode multimedijalnih podataka	123
2.6.4	Pretraživanje multimedijalnih podataka	123
2.6.4.1	Tehnike pretrage	125
2.6.4.2	Pronalaženje zasnovano na bojama	125
2.6.4.3	Pronalaženje zasnovano na teksturama	126
2.6.4.4	Pronalaženje zasnovano na obliku	127
2.6.4.5	Pronalaženje zasnovano na poziciji	128
2.7	Mobilno računarstvo	128
2.7.1	Bežične komunikacije	128
2.7.2	Mobilni uređaji	129
2.7.3	Mobilni operativni sistemi	130
2.7.3.1	Android operativni sistem	130
2.7.3.2	Android karakteristike	131
2.7.3.3	Android arhitektura	132
2.7.4	iOS operativni sistem	133
2.7.4.1	iOS arhitektura	134
2.7.5	Mobilne aplikacije	134
	LITERATURA	135
3	POSLOVNA INTELIGENCIJA	137
3.1	Poslovna inteligencija i informacijski sistemi	137
3.1.1	Tradicionalni sistemi poslovne inteligencije	139
3.1.2	Sistemi za podršku odlučivanju	142
3.1.3	Ekspertni sistemi	145
3.1.4	Integracija SPO i ES	152
3.1.5	Moderni sistemi PI	153
3.2	Baze podataka i skladišta podataka	155
3.2.1	Transakcioni sistemi i baze podataka	156
3.2.2	Analitički sistemi i skladišta podataka	158
3.2.3	Definicija i karakteristike skladišta podataka	161
3.2.4	Dimenziona analiza i modelovanje	166
3.2.5	Razvoj skladišta podataka	173
3.2.6	Zaključak	177
3.3	Otkrivanje zakonitosti u podacima	177
3.3.1	Proces otkrivanja zakonitosti u podacima	178
3.3.2	Asocijativna pravila	180
3.3.3	Algoritmi za klasterovanje	183
3.3.4	Algoritmi stabla odlučivanja	187
	LITERATURA	194
4	ISiT MENADŽMENT	197
4.1	Opšte odrednice organizacije i menadžmenta i veza sa IS	197

4.1.1	7S model organizacije	197
4.1.2	Star model organizacije	202
4.1.3	Poslovni model organizacije	205
4.1.4	Osnovne odrednice menadžmenta	207
4.1.5	Veza organizacije sa IS	210
4.2	Upravljanje razvojem IS	212
4.2.1	Strategije nabavke poslovnog softvera	213
4.2.1.1	Kupovina gotovih softverskih rešenja	213
4.2.1.2	Iznajmljivanje softvera, korišćenje softvera kao usluge	213
4.2.1.3	Korišćenje softvera otvorenog kôda (open source)	214
4.2.1.4	Razvoj sopstvenog softvera	214
4.2.2	Generičke strategije razvoja IS	215
4.2.3	ISiT upravljanje	216
4.2.3.1	Planiranje poslovnih sistema	216
4.2.3.2	Kritični faktori uspeha	217
4.2.3.3	Upravljanje rizikom	219
4.2.3.4	Upravljanje ISiT uslugom	221
4.3	Integrirana softverska rešenja	223
4.3.1	Osnovni koncepti ERP sistema	223
4.3.1.1	Definicije ERP sistema	223
4.3.1.2	Osnovne karakteristike ERP sistema	224
4.3.1.3	Istorijat razvoja ERP sistema	224
4.3.1.4	Tipična arhitektura ERP sistema	227
4.3.1.5	Funkcionalni obuhvat ERP sistema	228
4.3.2	Uvodjenje ERP sistema	229
4.3.2.1	Opšti metodološki pristupi uvođenju ERP sistema	230
4.3.3	Predstavnicu ERP sistema	231
4.3.3.1	Vlasnički ERP sistemi	231
4.3.3.2	ERP sistemi otvorenog koda	232
4.4	Upravljanje ISiT projektima	234
4.4.1	Osnovni koncepti upravljanja ISiT projektima	235
4.4.2	Istorija upravljanja projektima	236
4.4.3	Metodologije za upravljanje ISiT projektima	237
4.4.4	Upravljanje kompleksnim ISiT projektima	240
4.4.4.1	Finansijska analiza kompleksnih ISiT projekta	241
4.4.4.2	PMO na kompleksnim ISiT projektima	241
4.5	Standardizacija u informacionim sistemima i tehnologijama	242
4.5.1	Uvod	242
4.5.2	Globalna arena standardizacije	244
4.5.2.1	Formalne organizacije za standardizaciju	244
4.5.2.2	Potreba za razvojem sveobuhvatne definicije za standardizaciju – naučna definicija standardizacije	247
4.5.2.3	Neformalne organizacije za standardizaciju	247

Sadržaj

4.5.2.3.1	Profesionalne ili industrijske asocijacije	248
4.5.2.3.2	Poslovne asocijacije, konzorcijumi i forumi	249
4.5.2.4	Fenomen Forum Shopping	249
4.5.2.5	Primeri neformalnih organizacije za IT standardizaciju	250
LITERATURA	251